COMPTE RENDU DE LA REUNION DES EXPERTS CONCERNANT LES CONTAMINANTS INDUSTRIELS DANS LES DENREES ALIMENTAIRES

ATELIER ACRYLAMIDE, 20-21 OCTOBRE 2003

Information sur les méthodes visant à faire baisser les concentrations d'acrylamide dans les aliments

La présence de la substance chimique acrylamide dans les aliments était à la une de l'actualité en avril 2002. La formation d'acrylamide dans les aliments est la conséquence de différentes méthodes de cuisson utilisées parfois depuis de nombreuses années, voire même plusieurs siècles. C'est la raison pour laquelle trouver des moyens permettant d'éviter ce processus ou de faire baisser les teneurs en acrylamide n'est pas une tâche aisée. De nombreuses études et recherches ont été réalisées à ce propos.

Les 20-21 octobre 2003, la Commission européenne a organisé une réunion au cours de laquelle les progrès accomplis ont été discutés avec les stakeholders. Parmi les participants à la réunion il y avait des représentants des différents secteurs de l'industrie alimentaire (en ce compris les producteurs, les distributeurs, les entreprises de transformation et de restauration), des représentants des consommateurs, des représentants des Etats membres de l'UE, de l'Autorité européenne de sécurité des aliments, des DG de la Commission Santé et Protection des consommateurs, Agriculture et Recherche ainsi que du Centre commun de recherche.

Plusieurs approches susceptibles d'abaisser les teneurs en acrylamide des aliments ont été discutées. Les études présentées concernaient généralement les pommes de terres coupées frites, sautées et cuites au four, ainsi que les produits céréaliers ayant subi un traitement thermique. La formation d'acrylamide dans ces produits a été mise en rapport avec l'interaction de certains sucres (‘sucres réducteurs’ comme le glucose/dextrose, le fructose) avec l'acide aminé asparagine, lorsqu'ils subissent un traitement thermique dans un milieu pauvre en eau. Certaines méthodes recommandées pour réduire la formation d'acrylamide sont faciles à appliquer : ainsi, le fait d'éviter la cuisson excessive des produits de pommes de terre peut réduire de manière significative les taux d'acrylamide formés. D'autres approches de l'abaissement des teneurs en acrylamide requièrent des recherches plus avancées. Des résultats obtenus en laboratoire doivent par exemple être mis à l'essai pour ce qui est de leur applicabilité commerciale. La gamme de produits pouvant contenir de l'acrylamide est extrêmement étendue et les résultats initiaux obtenus ne s'appliquent parfois qu'à un nombre limité de types de produits. Il faut également poursuivre les recherches au sujet des facteurs comme les méthodes de stockage des récoltes et l'influence des variations saisonnières ou des conditions météorologiques sur la formation potentielle d'acrylamide.

Les détails des méthodes susceptibles d'abaisser les teneurs en acrylamide présentes dans les aliments de même qu'un certain nombre de recommandations présentées au cours de la réunion sont énumérés ci-dessous :

1. PRODUITS DE POMMES DE TERRE COUPEES EN TRANCHES (FRITES, SAUTEES ET CUITES AU FOUR)

Il s'agit de produits comme les chips et les pommes frites.

1.1 Teneurs réduites en sucres réducteurs

Sélectionner les variétés

Il est possible de sélectionner des variétés de pommes de terre contenant de faibles teneurs en sucres réducteurs. Ces variétés peuvent être utilisées pour les produits de pommes de terre coupées en tranches destinés à la friture ou à la cuisson au four ce qui fera baisser les teneurs en acrylamide. Par exemple : une quantité maximale de 1 g/kg de sucres réducteurs a été proposée comme norme pour diminuer de manière significative la formation d'acrylamide. De telles informations sur les taux de sucres sont déjà utilisées parfois par l'industrie. Ces informations pourraient être données aux consommateurs afin de leur permettre de sélectionner des variétés labellisées : ainsi les sacs utilisés dans le commerce de détail pourraient porter un code couleur avec une clé pour indiquer si la variété de pommes de terre est appropriée pour la friture ou la cuisson au four.
Il est important de noter que, même si la teneur en sucres varie d'une variété à l'autre, elle dépend également de facteurs saisonniers, du mode de culture et de conservation (voir plus loin.) Ces facteurs devraient également être pris en considération et faire l'objet de recherches plus approfondies.

Blanchir/faire tremper

Les taux de sucres réducteurs peuvent être réduits en blanchissant les pommes de terre coupées dans l'eau chaude ou bouillante ou en les laissant tremper à température ambiante avant de les frire, sauter ou cuire au four (N.B. : lorsque les pommes de terre coupées sont trempées dans l'eau immédiatement avant la cuisson, il est important de les sécher correctement avant de les plonger dans l'huile chauffée pour éviter tout risque d'incendie (l'huile très chaude peut prendre feu si l'on y ajoute de l'eau.) Le blanchiment n'est probablement pas la solution idéale pour tous les produits s'il cause une absorption trop importante d'eau ; le produit peut alors perdre de sa consistance ou croustillance et une dégradation microbiologique peut se produire.

pH bas

Il est établi que les concentrations d'acrylamide formées peuvent être réduites en abaissant le pH des pommes de terre, par exemple au moyen de l'acide citrique (0.5-1.0% < 20 minutes.) Cependant, cette approche peut détériorer le goût si une procédure très précise n'est pas suivie et, de plus, l'huile de friture peut devenir rance. Des études complémentaires doivent être réalisées pour affirmer le bien-fondé de cette méthode.

Eviter le stockage à froid

Stocker les pommes de terre à des températures inférieures à 8°C (ferme, dépôts, distributeurs, particuliers, etc.) génère des teneurs élevées en sucres réducteurs. C'est la raison pour laquelle le stockage au-dessus de 8°C va réduire la capacité potentielle de formation d'acrylamide dans le produit de pommes de terre lors de la cuisson. Il est possible d'éviter les températures froides pour le stockage à court terme mais cette méthode est moins évidente dans le cas du stockage à long terme. Pour conserver des réserves de pommes de terre toute l'année, les producteurs doivent stocker leurs produits pendant de longues périodes (plusieurs mois), ce qui n'est possible que s'ils empêchent les pommes de terre de germer. Et à cette fin, ils ont souvent recours à des températures fraîches. En guise d'alternative, il est possible d'utiliser des produits chimiques anti-germe mais l'application de tels produits chimiques n'est pas toujours bien accueillie par les consommateurs ou peut même être interdite.

Des méthodes de stockage à long terme optimales doivent donc être décrites pour limiter la formation de sucres et réduire, par la même occasion, la formation potentielle d'acrylamide tout en évitant que les pommes de terre ne germent ou qu'une dégradation microbiologique n'apparaisse.

Eviter de plonger ou de faire tremper les produits de pommes de terre précuites dans des sucres

Le traitement des pommes de terre coupées en tranches précuites comprend parfois un processus consistant à plonger les produits dans des solutions de glucose/dextrose. Ces solutions contribuent à donner aux pommes frites ou aux pommes de terre sautées une belle couleur dorée uniforme. L'utilisation de sucres réducteurs dans ce genre de solutions (tremper ou enrober) peut susciter la formation de teneurs élevées d'acrylamide.

1.2 Température/ modes de cuisson

Une méthode directe permettrant d'abaisser les niveaux d'acrylamide est d'éviter un brunissement excessif des frites, des pommes de terre sautées ou cuites au four.

Il a été démontré que, dans le cas des pommes de terres passées à la friture selon des méthodes conventionnelles, des températures supérieures à 175°C causent une augmentation sensible des teneurs en acrylamide. La température initiale de la friture ne devrait pas dépasser 175°C voire même 170°C . N.B. : l'addition des pommes de terre à l'huile chauffée et l'évaporation subséquente d'eau font baisser la température de l'huile. Il est probable que cette chute de température est plus marquée dans le cas des cuisines ménagères que dans le cas de préparations commerciales (il s'agit de quantités d'huile moins importantes.) Cela pourrait signifier que les teneurs en acrylamide sont moins élevées mais ce point devra être étudié plus à fond. Pour faire baisser davantage encore les teneurs en acrylamide, on pourrait recommander une température maximale de 150°C en fin de cuisson. Cependant, des températures moins élevées pendant des temps de cuisson plus longs peuvent détériorer la qualité par un accroissement de la teneur en eau. Ce dernier facteur peut causer une perte de consistance et rendre le produit fini moins croustillant s'il n'est pas consommé immédiatement après la préparation ; cette humidité accroît aussi le risque de dégradation microbiologique. Des températures moins élevées à la friture peuvent provoquer aussi une augmentation de l'absorption de matières grasses ce qui a des implications pour la santé du consommateur.

Pour permettre un meilleur contrôle des températures de friture, il est indispensable d'améliorer la fiabilité et la précision des dispositifs de contrôle de la température dont sont équipés les ustensiles de cuisine, surtout ceux destinés aux ménages. Le type d'huile de friture semble n'avoir qu'un impact réduit sur la formation d'acrylamide.

Les températures dans le cas de la cuisson au four ne devraient pas non plus être trop élevées, par exemple pas au-dessus de 200°C dans un four conventionnel et pas au-dessus de 190°C dans un four ventilé.

Les fours à micro-ondes utilisés pour précuire les produits de pomme de terre avant la cuisson au four pourraient accroître le risque potentiel de formation d'acrylamide. Cela s'explique probablement par le fait que le passage au micro-ondes réduit la teneur en eau. La nécessité d'éviter cette méthode de précuisson doit être étudiée.

1.3 Taux d'asparagine

L'asparagine est un important acide aminé présent dans les pommes de terre et il n'est pas encore établi à l'heure actuelle si un contrôle des taux d'asparagine est réalisable en pratique. Pour savoir

avec certitude que les taux peuvent être influencés, il faudra disposer d'une évaluation à long terme et d'études de faisabilité.

Le recours à l'enzyme asparaginase est une approche possible pour interrompre l'interaction de l'asparagine avec les sucres réducteurs (par exemple dans les pâtes utilisées pour certains produits de pommes de terre), mais les études doivent être poursuivies.

2. PRODUITS CEREALIERS

2.1 Températures de cuisson/ temps de cuisson moins longs

Pour de nombreux produits de la boulangerie, le moyen le plus simple de diminuer les teneurs en acrylamide est de réduire le temps de cuisson pour éviter le brunissement excessif des produits. Faire baisser les températures de cuisson peut également contribuer à la réduction des teneurs. Ainsi, une cuisson plus légère de certains biscuits sucrés a permis de faire baisser de manière significative les teneurs en acrylamide de plusieurs produits. Pour certains produits de la boulangerie, une cuisson excessive peut toutefois avoir le même effet et peut également faire baisser les teneurs en acrylamide. Il semblerait que ce soit le résultat d'un équilibre entre la formation et la destruction d'acrylamide à température élevée. Les producteurs devraient examiner comment leurs produits sont influencés par le temps et la température de cuisson. Dans des produits secs, croustillants, il faut trouver un juste équilibre pour éviter la détérioration de la qualité du produit ; il faudrait, en particulier, contrôler la teneur en eau afin de maintenir une texture agréable et éviter les dégradations microbiologiques.

2.2 Taux d'asparagine

Des concentrations plus élevées d'asparagine dans différents types de céréales peuvent causer des teneurs plus élevées d'acrylamide dans les produits. Des variétés de céréales peuvent être sélectionnées en raison de leur teneur réduite en asparagine ; d'une manière générale, le seigle contient plus d'asparagine que le blé et l'avoine, qui peuvent, à leur tour, en contenir davantage que le riz et le maïs. Il n'est pas clair si un changement dans les techniques agricoles peut avoir un impact important sur la teneur en asparagine dans les différentes variétés de céréales étudiées et des études complémentaires sont sans aucun doute requises. Cependant, le taux de mouture des céréales a également un impact sur la teneur en asparagine. Ainsi, des teneurs plus élevées en acrylamide peuvent être le résultat de farines obtenues par un taux de mouture moins élevé qui donnent des pains plus foncés. L'effet nutritionnel de la sélection des céréales et de méthodes de transformation alternatives devrait être examiné de plus près. L'utilisation de l'enzyme asparaginase est une approche possible pour réduire les teneurs en asparagine mais les études en la matière doivent être poursuivies.

2.3 Faible concentration de sucres réducteurs

Les teneurs en sucres réducteurs naturellement présentes dans les céréales sont apparemment difficiles à modifier. Ainsi, leur influence sur la formation potentielle d'acrylamide est moins clairement établie que dans le cas des pommes de terre. Des études à plus long terme doivent être réalisées sur différentes céréales pour pouvoir se faire une idée plus précise des variétés à sélectionner en raison de leur faible teneur en sucres réducteurs et, aussi, pour savoir dans quelle mesure cette approche contribuerait à réduire la formation d'acrylamide. En dépit de la difficulté à gérer les teneurs en sucres naturellement présentes, l'effet des sucres réducteurs sur la formation d'acrylamide dans les produits sucrés de la boulangerie peut être maîtrisé par la sélection d'autres ingrédients. La sélection des ingrédients dans le but d'éviter des teneurs élevées en sucres

réducteurs peut diminuer le potentiel de formation d'acrylamide ; songeons aux solutions de remplacement consistant à utiliser des produits autres que le glucose, le fructose et le miel. Il faut cependant rester prudent lorsque l'on envisage ce genre de solution et être certain que les produits de substitution choisis diminuent véritablement les teneurs en acrylamide et ne compromettent pas inutilement la valeur nutritionnelle et sanitaire de ces produits.

2.4 Agents de fermentation alternatifs

Il est dès à présent établi que l'utilisation de l'agent de fermentation bicarbonate d'ammonium accroît le potentiel de formation d'acrylamide en raison du composant ammonium. L'ammonium est un facteur important dans la formation d'acrylamide, par exemple dans les produits de la boulangerie sucrés. Remplacer le bicarbonate d'ammonium par d'autres agents de fermentation comme le bicarbonate de sodium peut faire baisser les teneurs d'acrylamide des produits céréaliers de manière significative. Les quantités de sodium utilisées dans les agents de fermentation ne vont très probablement pas contribuer notablement à l'apport alimentaire de sodium. Il faudra toutefois examiner de plus près l'influence sur le goût de certains produits.

2.5 Utilisation des 'miettes' cuites auparavant, par exemple dans le 'crispbread'/ les 'crackers', les cuissons répétées

Les 'miettes' d'une cuisson précédente sont parfois réutilisées (‘rework’), par exemple pour donner une texture à un produit ou pour l'enrobage. Les études réalisées jusqu'à présent signalent que ce procédé génère parfois des teneurs en acrylamide nettement plus élevées dans les produits céréaliers même si l'importance de l'augmentation des teneurs provoquée ne fait pas l'unanimité. Des études plus poussées doivent être effectuées mais, en attendant leurs résultats, il faudrait éviter ce procédé de réutilisation autant que possible, surtout dans les utilisations pour lesquelles des augmentations significatives des teneurs d'acrylamide ont été signalées. Le problème du 'multiple-baking' (cuissons répétées ou multiples) se complique encore du fait que certaines céréales doivent parfois être grillées ou cuites avant d'être incorporées dans une barre de céréales qui doit encore être cuite par la suite. Les conséquences de ce procédé doivent être étudiées de manière approfondie.

3. CAFE

L'acrylamide peut se former dans le café pendant le processus de torréfaction qui est une phase essentielle de la fabrication du café ; il semble que les teneurs en acrylamide dans les différents produits ne varient que faiblement. Cela implique qu'il est difficile d'identifier des méthodes de torréfaction et de traitement optimales pour réduire les teneurs en acrylamide. Le café peut jouer un rôle important dans l'apport alimentaire d'acrylamide pour certains groupes de consommateurs, même s'il faut pour cela consommer de très grandes quantités de café. Aucune méthode simple de réduction des concentrations d'acrylamide présentes dans le café ou ses produits de substitution n'a été identifiée à ce jour. Les recherches doivent être poursuivies. Ainsi, l'utilisation d'un torréfacteur chauffé par convection a été proposée comme solution possible mais la faisabilité pratique de la méthode n'est pas encore établie. De plus, a possibilité de réduire les taux de sucre présents dans le café brut n'a pas été démontrée.

RECOMMANDATIONS FORMULEES AU TERME DE LA REUNION

Aux producteurs et transformateurs dans l'industrie alimentaire

1. Les pommes de terre coupées en tranches, frites, sautées ou cuites au four doivent avoir une couleur jaune doré et non pas brune.
2. Notamment pour les pommes de terre destinées à être coupées en tranches et ensuite frites, sautées ou cuites au four, sélectionnez, dans la mesure du possible, des variétés à faible teneur en sucres réducteurs.
3. Evitez autant que faire se peut de stocker à long terme des pommes de terre destinées à être coupées en tranches et ensuite frites, sautées ou cuites au four, à des températures inférieures à 8°C. Evitez de stocker des pommes de terre à court terme à des températures inférieures à 8°C. Analysez et optimalisez les conditions de stockage pour réduire les taux de sucre réducteurs, tout en évitant simultanément que les pommes de terre ne germent ou qu'une dégradation microbiologique ne se manifeste.
4. Pour les produits de pommes de terre frits selon des méthodes conventionnelles, la température de friture ne devrait pas dépasser les 175°C.
5. Les températures de cuisson au four de produits de pommes de terre coupées en tranches ne doivent pas dépasser 200°C pour un four conventionnel et 190°C pour un four ventilé.
6. Si possible, précuire/blanchir ou faire tremper les produits de pommes de terre coupées en tranches (veillez à bien essorer par la suite) avant la friture ou la cuisson au four.
7. Evitez autant que possible de plonger les produits à frire ou à cuire au four dans des solutions de glucose/ dextrose ou d'autres sucres.
8. Les produits de pommes de terre précuits devraient porter une étiquette mentionnant les instructions de cuisson, le but étant d'éviter un brunissement excessif. Des instructions précises devraient être données en ce qui concerne la température et le temps de cuisson (friture ou cuisson au four).
9. Evitez un brunissement excessif des produits céréaliers cuits.
10. Dans les produits de la boulangerie, utilisez si possible d'autres agents de fermentation que le bicarbonate d'ammonium, par exemple le bicarbonate de sodium.

Pour les détaillants

1. Evitez autant que possible de stocker les pommes de terre à une température inférieure à 8°C ; si cette méthode n'est pas faisable en pratique, tentez de trouver une méthode alternative de stockage. Conditions optimales : dans l'obscurité, à une température de 8°C ou légèrement supérieure.
2. Etudiez la possibilité de pourvoir les variétés de pommes de terre d'un étiquetage qui indique les variétés à faible teneur en sucres réducteurs qui sont donc les plus appropriées pour être coupées en tranches, frites, sautées ou cuites ou four.
3. Vérifiez que les fournisseurs connaissent les recommandations ci-dessus et les suivent autant que possible.

Pour les restaurateurs

1. Evitez de stocker les pommes de terre à moins de 8°C. Des conditions idéales sont : dans l'obscurité, à une température de 8°C ou un peu plus élevée.
2. Les pommes de terre coupées en tranches frites, sautées ou cuites au four doivent avoir une couleur jaune doré et non pas brune.
3. Si possible, blanchir ou faire tremper les produits de pommes de terre coupées en tranches (veillez à bien essorer par la suite) avant la cuisson ou la friture.

4. Les températures de friture pour les produits de pommes de terre coupées ne devraient pas excéder 175°C. Il faut s'assurer que les dispositifs de contrôle de la température sur les friteuses fonctionnent correctement.
5. Pour la cuisson au four, les températures ne devraient pas être supérieures à 200°C en cas de four conventionnel et 190°C pour les fours ventilés.
6. Evitez le brunissement excessif des produits céréaliers cuits
7. Suivez le mode d'emploi actualisé des fournisseurs.

Pour les consommateurs

1. Evitez de stocker les pommes de terre à moins de 8°C – ne les conservez pas au réfrigérateur. Des conditions idéales sont : dans l'obscurité, à une température de 8°C ou même un peu plus élevée.
2. Les pommes de terre coupées en tranches cuites au four ou frites doivent avoir une couleur jaune doré et non pas brune.
3. Les températures de friture pour les produits de pommes de terre coupées ne devraient pas excéder 175°C.
4. Pour la cuisson au four, les températures ne devraient pas être supérieures à 200°C en cas de four conventionnel et 190°C pour les fours ventilés. Pour les produits préparés à base de pommes de terre, suivre les instructions figurant sur l'emballage.
5. Si possible, blanchir ou faire tremper les produits de pommes de terre coupées en tranches (veillez à bien essorer par la suite) avant de les frire ou cuire au four. Pour la cuisson à la poêle, préférer les pommes de terre cuites aux pommes de terre crues.
6. Evitez le brunissement excessif des produits céréaliers cuits.
7. Suivez soigneusement le mode d'emploi figurant sur l'emballage.